



1,4SIGHT®

TECHNISCHES HANDBUCH

PFLANZENSCHUTZMITTEL VORSICHTIG VERWENDEN.
VOR VERWENDUNG STETS ETIKETT UND PRODUKTINFORMATIONEN LESEN.

DormFresh Limited | +44 1738 633 859 | info@dormfresh.co.uk

www.dormfresh.com

DORMFRESH TECHNISCHES HANDBUCH

1,4SIGHT®

Wirkstoff:

98% 1,4-Dimethylnaphthalin (1,4-DMN)

Einleitung

Dieses technische Handbuch liefert wichtige Informationen über 1,4SIGHT®, ein neues Produkt zur Keimhemmung in Kartoffeln innerhalb Europas.

1,4SIGHT® kann mittels derzeit verfügbarer thermischer Verneblungsgeräte eingesetzt werden. Aufgrund von verschiedenen chemischen und physikalischen Eigenschaften von 1,4SIGHT®, im Vergleich zu anderen Keimhemmungsmitteln, müssen bei Behandlungen mit 1,4SIGHT® sorgfältige Überlegungen angestellt werden, die in diesem Handbuch hervorgehoben sind.

Dieses Handbuch liefert praktische Information, um die Anwendung von 1,4SIGHT® zu optimieren. Für eine weitere Klärung oder für eine Besprechung Ihrer spezifischen Bedürfnisse/Anwendungen, empfehlen wir Ihnen sich dringend mit Ihrem Ansprechpartner für 1,4SIGHT® in Verbindung zu setzen.

Wie bei allen Pflanzenschutzmitteln, MÜSSEN DIE ANWENDUNGSREGELN FÜR PFLANZENSCHUTZMITTEL sowie die internationalen Leitlinien der Guten Fachlichen Praxis eingehalten werden.

Inhalt

Einleitung.....	1
1. Allgemein.....	3
2. EU 1,4SIGHT® Label.....	4
3. Wirkungsmechanismus	5
4. 1,4SIGHT® physikalische und chemikalische Eigenschaften	6
5. Wirksamkeitsmanagement.....	6
6. Umwelt- und Feldbedingungen	7
7. Der Lagerraum	9
8. 1,4SIGHT® Behandlungen – Allgemeine Erwägungen	10
9. 1,4SIGHT® Behandlungen in KÜHLRÄUMEN	13
10. 1,4SIGHT® Behandlungen in VERARBEITUNGSRÄUMEN (mit/ohne Kühlung)	15
11. Grundsätze für 1,4SIGHT®-Anwendungen	16
12. Vorschläge für die Behandlung	17
13. Andere Kulturpflanzen - Kreuzkontamination	18
14. Bediener- und Arbeitnehmerschutz	18
15. Nachfrist/Wartezeit (PHI)	19
16. Inneneinrichtung, Sensoren, Lampen & Kabel	19
17. Phytotoxizität	20
18. Anhang 1: Partikelgrößenanalysen (mit freundlicher Genehmigung von Frans Veugen)	21

1. Allgemein

Es ist wichtig, das für das jeweilige Land zugelassene Produktetikett einzuhalten. Dieses Handbuch enthält zusätzliche Informationen über 1,4SIGHT®.

Der Wirkstoff von 1,4SIGHT®, 1,4-Dimethylnaphthalin (1,4-DMN), wird natürlich in Kartoffeln produziert und wurde nach einer Analyse von flüchtigen Bestandteilen von Kartoffeln in den 1970er und 1980er Jahren entdeckt. Seitdem wurde natürlich vorkommende Mengen von bis zu 0,6 ppm 1,4-DMN, bis zu 0,6 ppm in Kartoffeln festgestellt.

Dimethylnaphthaline wurden als natürliche Bestandteile auch in anderen Nahrungsmitteln wie z. B. Mohnsamen, Mais, rote Bohnen, Rosinen, Milchprodukte, geräuchertem Käse, Olivenöl, Tomaten, Sternfrucht nachgewiesen oder extrahiert.

1,4SIGHT® ist ein wirksames Keimhemmungsmittel in Kartoffeln und bietet als knolleneigenes Produkt Kontrolle während der gesamten Lagersaison. Die Aufwandmengen und Zeitpunkte für die Behandlungen sind von den Sorten und dem Lagerungsverfahren abhängig.

Eine frühzeitige Anwendung nach der Ernte und vor sichtbaren Anzeichen einer Keimung führt zu optimaler Wirksamkeit und Nutzungseffizienz über einen langen Lagerzeitraum. 1,4SIGHT® hat keine negative Auswirkung auf die Reifung oder Wundheilung und kann daher frühzeitig angewendet werden. Das Produkt reduziert Respiration, Schrumpfung und Gewichtsverlust.

Die kommerzielle Anwendung von 1,4SIGHT® begann in den USA bereits 1996. Seitdem berichten Anwender über eine ausgezeichnete Wirksamkeit sowie über eine bessere Schalenqualität, eine Verringerung von Druckschäden und Schwarzfleckigkeit. Über die fungistatische Aktivität von 1,4SIGHT® auf Kartoffelknollen wurde von Forschern der Pennsylvania State University in den USA berichtet.

2. EU 1,4SIGHT® Label

Kulturen: Kartoffeln (nach Ernte), außer Saatkartoffeln

Maximale Einzeldosis: 20ml pro 1000 kg

Maximale Gesamtdosis: 120ml pro 1000 kg

Wartezeit: Eine 30 Tage Wartezeit vor der Entnahme der behandelten Kartoffeln aus dem Lagerraum ist einzuhalten.

Anzahl der Anwendungen: Maximal 6 innerhalb einer Saison

Andere spezielle Beschränkungen:

- Ein Minimum von 28 Tage zwischen Anwendungen ist einzuhalten.
- Behandelte Kulturen sollten nicht als Futter für Nutztiere verwendet werden (nur in Frankreich & Dänemark).

Obwohl das Etikett eine Gesamtdosis von 120ml/t über die Saison mit einer max. Einzeldosis von 20ml/t erlaubt, kann in einer normalen Saison diese Menge wesentlich reduziert werden.

Durch die Optimierung des Lagerungsverfahrens und der Behandlung entsprechend dem Bedarf der Sorten konnten Anwender die Aufwandmenge auf 30 ml pro Tonne für langfristige Lagerung (>7 Monate) reduzieren.

Niedrige Einzeldosierungen (10-15 ml/t) und längere Zeitabstände zwischen Nachbehandlungen (4 Wochen bis 3 Monate) waren ebenfalls erfolgreich. Hier ist der Erfolg abhängig von einer genauen Beobachtung des Bedarfs der Sorten und dem Zustand/der Qualität jedes Lagerraums.

3. Wirkungsmechanismus

1,4SIGHT® löst bereits bei niedrigen Mengen positive Effekte in der Kartoffelknolle aus:

- 1,4SIGHT® verbessert durch eine natürliche Verstärkung die Fähigkeit der Kartoffel, Gene ein- und auszuschalten, die die Proteingehalte im Zusammenhang mit Keimung, Wundheilung, Gewichtsverlust und Pathogenresistenz verändern.
- In der Regel beginnt 1,4SIGHT® ab 1 ppm in Kartoffeln die Keimung zu unterdrücken. Bei Versuchen, die von der Penn State University durchgeführt wurden, zeigten Rückstandswerte über 4,5 ppm eine Unterdrückung aller Gene, die mit dem Pflanzenwachstum verbunden sind. Diese Gene bewirken eine Zunahme hemmender Proteine, die die Keimung unterdrücken. Sobald die Proteingehalte sich abbauen und reduzieren, kann die Keimung erfolgen.
- Versuche in der Penn State University zeigten, dass die höchste gemessene Rückstandsmenge von 1,4SIGHT® (4,7ppm) bei einer Behandlung mit 15-20ppm zu höchsten Gehalten an hemmenden Proteine führte.
- Ein erhöhtes Niveau hemmender Proteinkonzentrationen führt zu einer längeren Keimhemmung.
- Vorbeugende Wirkungsweise:
 - 1,4SIGHT® hält Kartoffeln in der Keimruhe, sodass sie nicht keimen können.
- Kurativer Wirkungsmechanismus:
 - Keime aus dem Feld
 - 1,4SIGHT® hat sich als sehr effektiv bei der Nekrotisierung von Keimen aus dem Feld gezeigt. Bald nach einer Behandlung werden die Keime schwarz und sterben ab.
 - Lagerkeime
 - 1,4SIGHT® führt die Kartoffeln zurück zur Keimruhe und die Keime erhalten keine Nährstoffe für das Wachstum. 1,4SIGHT® hemmt das weitere Wachstum der Keime. Die Keime werden schwarz und sterben ab.

- 1,4SIGHT® unterbricht die apikale Dominanz (Vorkeimung). Das verzögert die Keimung bzw. das Ende der natürlichen Keimruhe. Alle Keime erhalten Energie für das Wachstum und die laterale Keimung erfolgt mit der gleichen Kraft wie die apikale Keimung.

4. 1,4SIGHT® physikalische und chemikalische Eigenschaften

- Helle bis gelbe Flüssigkeit
- Gefrierpunkt
 - 1,4SIGHT® hat eine Gefrierpunkt von 5°C
 - Lagerung und Transport über 5°C um das Einfrieren zu vermeiden. Eingefrorenes 1,4SIGHT® kann mittels Erwärmung wieder verflüssigt und wie gewohnt angewendet werden. Die Qualität und Wirksamkeit von 1,4SIGHT® werden dadurch nicht beeinträchtigt.
 - Bei Bedarf kann der 1,4SIGHT Behälter während des Transports und der Anwendung isoliert werden.
- Bei der Anwendung sollte eine Abkühlung von 1,4SIGHT® vermieden werden und unter kalten externen Bedingungen sichergestellt werden, dass 1,4SIGHT die Rohre/Düsen der Verneblungsmaschine nicht einfriert.
- Geruch: Charakteristisch

5. Wirksamkeitsmanagement

Die Aufwandmengen und der Anwendungszeitpunkt der Anwendungen während der ganzen Saison sind abhängig von vielen Faktoren, wie z.B:

- Saatgut, Gesundheit, Anbau/Erntebedingungen
- Keimruhe/Qualität nach der Ernte
- Gelagerte Sorte
- Lagerungsdauer
- Lagerungstemperatur
- Belüftung (inkl. CO₂-Management) und/oder Kühlung
- Bauart des Lagerraums

- Füllstand des Lagerraums – Lagerraum sollte bis zur empfohlenen Kapazität gefüllt werden, um die effizienteste Wirkung von 1,4SIGHT® zu erreichen.

6. Umwelt- und Feldbedingungen

- Kartoffelmanagement
 - Kartoffeln werden während des Anbaus und der Ernte wesentlich von den Umweltbedingungen beeinflusst. Temperatur, Wasserversorgung, Krankheiten und Schädlinge beeinflussen die Pflanzenphysiologie. Stressfaktoren beeinflussen die Keimruhe in Kartoffeln. Unter Stressbedingungen können Kartoffeln vor der Auslieferung in Lagerräumen mit der Keimung beginnen. Die Wachstumsbedingungen und der Knollenzustand bei der Ernte sollten sorgfältig im Rahmen eines guten Lagermanagements betrachtet werden.
- Wachstumstemperatur im Freiland
 - Hohe Temperaturen während des Wachstums und der Ernte können die natürliche Keimruhe reduzieren und dabei das Risiko einer frühen Keimung im Lagerraum erhöhen.
 - Sorten reagieren sehr unterschiedlich auf Stress im Freiland und im Lagerraum.
 - In der Saison 2018 wurden die Pflanzen extremen Wachstums- und Erntetemperaturen ausgesetzt und keimten bereits auf dem Feld. Es war entscheidend, diese Keimung zu kontrollieren, bevor die Temperaturen für Lagerung erreicht wurden.
 - Aufgrund der Keimung im Feld, behandelten die Landwirte mit der vollen Aufwandmenge von 20ml/t und schlossen anschließend die Lagerräume bis zu 48 Stunden bevor sie mit dem üblichen Lagermanagement begannen. Diese frühe Behandlung ermöglichte die Keimhemmung und reduzierte die Verluste.
 - Nach der Behandlung konnte der Austrieb aus der Feldkeimung gestoppt und eine kurative Wirkung erzielt werden.

- Lagerungstemperatur
 - Verarbeitung
 - Kartoffeln für eine weitere Verarbeitung werden normalerweise wärmer gelagert und könnten weitere Behandlungen mit kürzeren Zeitabständen benötigen. Wärmere Lagerungstemperaturen erhöhen den Keimdruck und die Volatilität von 1,4SIGHT®.
 - Aufgrund von wärmeren Lagerungstemperaturen ist die Dampfsättigungskonzentration in der Lagerraumatmosphäre höher und daher kann übermäßige Belüftung zu einem schnellen Abfall der 1,4SIGHT®-Konzentration führen.
 - Speisekartoffeln
 - Eine langsamere Kühlung der geernteten Kartoffeln reduziert die Temperaturunterschiede im Lagerraum. Auf diese Weise wird das Risiko, dass 1,4SIGHT® während der Behandlung auf den kältesten Kartoffeln kondensiert, reduziert.
 - Kartoffeln für den Frischmarkt werden normalerweise kühler gelagert, unter 5°C, in gut abgedichteten/isolierten Lagerräumen.
 - Da der Keimungsdruck in kalten Lagerräumen mit vergleichsweise reduzierter Belüftung geringer ist, können die Aufwandmengen reduziert werden und dennoch eine ausreichende Wirkung erzielen.

WARNUNG: *Kondensation oder Nachtropfen von 1,4SIGHT® auf die Kartoffeln kann Schäden auf der Schale verursachen. Extreme Temperaturunterschiede im Lagerraum vor einer Behandlung mit 1,4SIGHT® sollten vermieden werden. Große Temperaturunterschiede können die Temperatur der Kartoffeln unter dem Taupunkt im Lagerraum reduzieren. Dadurch steigt das Risiko, dass 1,4SIGHT® während und nach der Anwendung auf den kühleren Kartoffeln im Lagerraum oder Flächen (Wände, Decke, Plastikmaterialien im Lagerraum) kondensiert.*

7. Der Lagerraum

- **Lagerraumintegrität**

Für eine optimale Anwendung sollte der Lagerraum gut abgedichtet sein und über eine geeignete Ventilation verfügen. Große Deckenräume und freie Luft im Lagerraum können die Aufnahme von 1,4SIGHT® an der Knolle reduzieren und dadurch die Wirksamkeit der Behandlung beeinträchtigen. So können höhere Aufwandmengen mit kürzeren Zeitabständen erforderlich werden. Grundsätzlich sollte der Lagerraum vollständig geschlossen und mit gesteuerter Ventilation ausgestattet sein, um Verluste von 1,4SIGHT® zu reduzieren und eine optimierte Keimhemmung sicherzustellen.

Befolgen Sie die Anwendungshinweise sorgfältig.

- **Kohlendioxidmanagement**

- Übermäßige Umgebungsbelüftung zur Kontrolle des Kohlendioxidgehalts im Lagerraum kann die Wirksamkeit von 1,4SIGHT® verringern. Die Konzentration von 1,4SIGHT® kann aufgrund der Volatilität schnell abnehmen.
- Bei Bedarf und geeigneten Umgebungsbedingungen ist es gute Praxis zu lüften, bevor eine erneute Behandlung des Lagers erfolgt.
- Die Steuerung von niedrigen CO₂ Mengen unter 0,5% wird automatisch gesteuert und als wichtig für die Verarbeitung der Kartoffeln angesehen.
- Handelsübliche CO₂ Extraktionssysteme haben sich als sehr effektiv für die Steuerung des CO₂ Niveaus in Lagerräumen erwiesen, obwohl der Luftaustausch gering ist. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass eine relative hohe Konzentration von 1,4SIGHT® im Lagerraum verbleibt, die über das Hauptlüftungssystem des Lagers ausgetauscht wird.
- Es wurde berichtet, dass mit 1,4SIGHT® behandelte Lagerräume im Vergleich zu herkömmlichen Keimungshemmern weniger Ventilation für die Steuerung von CO₂ benötigen.

CO₂-Management überdenken

8. 1,4SIGHT® Behandlungen – Allgemeine Erwägungen

- 'Trockener Nebel'
 - 1,4SIGHT® muss als 'trockener Nebel' angewendet werden. Es dürfen keine 'Tropfen' aus dem Auslass der Verneblungsmaschine austreten.
 - Dies kann über die Einstellung der Thermalverneblungsmaschine gesteuert werden durch:
 - Temperatur
 - Durchflussmenge
 - Luftstrom

- Partikelgröße
 - Die Analyse der 1,4SIGHT® Partikelgröße von zwei handelsüblichen Geräten hat gezeigt, dass die optimale Partikelgröße mittels einer thermischen Verneblungsmaschine erreicht werden kann (*siehe Anhang 1, mit freundlicher Genehmigung von Frans Veugen*).
 - Wenn möglich, soll die thermischen Verneblungsmaschine so eingestellt werden, dass alle Partikel kleiner als 2 µm sind. Das fördert die Verdampfung von 1,4SIGHT® sowie die Verteilung im gesamten Lagerraum und reduziert das Risiko der Kodensation von 1,4SIGHT®.

- Düsen/Durchflussmenge
 - Verwenden Sie geeignete Düsen, um einen „trockenen Nebel“ zu erzeugen. Dies kann abhängig von der Grösse der Maschine, den äusseren Bedingungen und den Temperaturen innerhalb des Ernteguts/ der Luft variieren.
 - Es sollten keine Tropfen aus dem Auslass der Verneblungsmaschine austreten.
 - Es sollte keine nassen Flächen am Boden oder anderen Bauteilen des Lagerraums geben.

- Aufwandmenge (Durchfluss-Verneblungsmaschine)
 - 5-30 Liter pro Stunde, abhängig von der Verneblungseinrichtung und der Gestaltung des Lagerraums.
 - In kalten oder kleinen Lagerräumen mit begrenztem Luftraum sollte die Aufwandmengen reduziert werden (nur 5 Liter pro Stunde), um zu vermeiden, dass 1,4SIGHT® die Lagerraumatmosphäre sättigt. Bei einer Sättigung ist das Risiko einer Kondensation des Produkts auf den Lagerraumflächen und Kartoffeln erhöht.
 - Wenn die Drehzahl der Ventilatoren im Lagerraum nicht reduziert werden kann, sollten Sie die Anwendungsrate (l/h) verringern. Auf diese Weise wird die Dampfkonzentration in der Atmosphäre reduziert und die Kondensation von 1,4SIGHT® auf den Ventilatorflügeln vermieden.

- Temperatur: Innen-/Außenluft
 - Vor der Behandlung mit 1,4SIGHT® sollten Temperaturunterschiede zwischen Lagerraumluft, Kühlungssystem (falls vorhanden) und Inneneinrichtungen minimiert werden, um die Kondensation von 1,4SIGHT®-Nebel im Lagerraum zu vermeiden. Große Temperaturunterschiede können die Temperatur unter den Taupunkt der Lagerraumatmosphäre senken und dadurch das Risiko einer 1,4SIGHT®-Kondensation steigern.
 - Bei der Anwendung in kalten Lagerräumen ist es hilfreich, die Durchflussmenge von 1,4SIGHT® zu reduzieren und/oder die Lufttemperatur in der Thermalverneblungsmaschine zu erhöhen. Auf diese Weise wird die Verdampfung von 1,4SIGHT® verbessert und das Risiko einer Kondensation im Lagerraum reduziert.
 - Kühle Aussentemperaturen und/oder hohe Luftfeuchtigkeit erfordern eine langsamere Anwendungsgeschwindigkeit und/oder eine höhere Behandlungstemperatur, um einen trockenen Nebel zu gewährleisten.
 - Kalte Aussentemperatur unter 5°C erhöht die Gefahr des Einfrieren des Produkts im Behälter und in den Rohren der Verneblungsmaschine.

- 1,4SIGHT® Temperatur
 - Wenn nötig, kann durch Erwärmen von 1,4SIGHT® vor und während der Anwendung ein trockener Nebel erzeugt werden.
- Thermische Anwendungen

Warnung: Benutzen Sie die Anwendungsgeräte mit Vorsicht. Unsachgemäße Beaufsichtigung und Verwendung kann zu Feuer führen. Anwendungsgeräte dürfen nicht unbeaufsichtigt gelassen werden.

- Elektrische Vernebelungsmaschinen
 - Haben gute Kontrolle über alle Parameter der Maschine
 - Durchflussmenge der Chemikalien
 - Betriebstemperatur
 - Betriebsluftstromvolumen
 - Benötigen eine geeignete Stromversorgung
 - Erzeugen keine Verbrennungsgase im Lagerraum
- Benzin-Nebelgeräte
 - Neigen dazu, ohne Regelung zu arbeiten
 - Hohe Temperaturen
 - Führen CO₂, Ethylen und andere Verbrennungsgase in das Lager ein
 - Einfach zu bedienen
 - Tragbar und in sich geschlossen
 - Geringe Kosten und weit verbreitet
- Kalte Behandlung
 - Besondere Aufmerksamkeit ist während kalter Vernebelung notwendig
 - **Hohes Risiko von „nassem Nebel“** wegen der Entstehung von größeren Partikeln und geringerer Fähigkeit des Nebels, sich zu verflüchtigen

- Stellen Sie sicher, dass die Ausgabe nicht direkt über Kartoffeln erfolgt
- Nicht geeignet für Kühlräumen, aufgrund des möglichen Einfrieren von 1,4SIGHT®
- Stellen Sie sicher, dass der Produkteintritt in das Lager nicht direkt über den Kartoffeln erfolgt

1,4SIGHT® darf nur von entsprechend geschulten, kompetenten/qualifizierten Anwendern unter Einhaltung der länderspezifischen Vorschriften mit zertifizierten Geräten, wie sie für Pestizide vorgeschrieben sind, angewendet werden. Die Anwender müssen die aktuellen Best-Practice-Richtlinien des Herstellers von 1,4SIGHT® und des Verneblers/Applikators beachten.

WARNUNG: Die Anwendungsgeräte & die Anwendungsgeschwindigkeit müssen angepasst werden, um eine Kondensation von 1,4SIGHT auf den Kartoffeln und Inneneinrichtungen des Lagerraums zu vermeiden. Eine Kondensation kann Schäden auf den Kartoffelschalen und der Inneneinrichtungen sowie eine verminderte Wirksamkeit verursachen. Im Zweifelsfall sollten Sie Ihren 1,4SIGHT® Händler oder den Maschinenhersteller kontaktieren.

DORM FRESH

9. 1,4SIGHT® Behandlungen in KÜHLRÄUMEN

- a. Regulierung der Luftfeuchtigkeit (falls vorhanden): Die Kühlung sollte bis zu 24 Stunden vor der Behandlung ausgeschaltet werden, um zu gewährleisten, dass die Inneneinrichtung des Lagerraums trocken ist.
- b. Stellen Sie sicher, dass kein Eis und keine Feuchtigkeit auf den Spulen im Kühlungssystem vorhanden sind.
- c. Kühlungssystem deaktivieren, Belüftungsöffnungen verschließen und interne Umwälzung bis zu 24 Stunden vor der Behandlung laufen lassen. Auf diese Weise werden Temperaturunterschiede zwischen Kartoffelknollen, Kühlungssystem und Inneneinrichtungen des Lagerraums minimiert und das Risiko einer 1,4SIGHT®-Kondensation reduziert.

- d. Die erste Behandlung sollte stattfinden, bevor die Kultur bzw. der Lagerraum auf Temperaturen unter 5°C sinken. Derartige Temperaturen fördern die Verflüchtigung und das Risiko einer 1,4SIGHT®-Kondensation im Lagerraum.
- e. Vor dem Beginn der Behandlung sollten die Ventilatoren für interne Belüftung im Lagerraum mit etwa 30% ihrer Maximalkapazität eingestellt werden. Auf diese Weise wird eine Verteilung von 1,4SIGHT® weg vom Einlassort in Richtung Lagerraum während der Behandlung erreicht.
- f. Die Eingangsstelle der Vernebelung im Lagerraum ist sorgfältig auszusuchen. Der Nebel sollte so eingeleitet werden, dass eine Durchmischung mit der Luft im Lagerraum erfolgt und die Verdampfung unterstützt wird, bevor die Mischung in die Ventilatoren eingezogen und im Lagerraum weiter verteilt wird. Eine Ausbringung von dichtem Nebel auf die Kartoffeln sollte vermieden werden, um das Risiko von einer 1,4SIGHT®-Ablagerung zu reduzieren.
- g. Die Vernebelungseinrichtung und die Schläuche sollten außerhalb des Lagerraums für 5-10 Minuten vorgewärmt werden.
- h. Wenden Sie die geeignete Aufwandmenge an, während die internen Umwälzventilatoren mit reduzierter Geschwindigkeit laufen, und halten Sie die Nebeltemperatur konstant, um sicherzustellen, dass das Produkt als „trockener Nebel“ ausgebracht wird und nicht vom Ende der Auftragsdüse tropft. Die notwendige Betriebstemperatur für einen „trockenen Nebel“ variiert abhängig von Produkt, Durchflussmenge, Maschinenhersteller & -modell und externen Bedingungen.
- i. Bei Anwendungen sollte sichergestellt werden, dass die Temperatur von 1,4SIGHT® über 5°C bleibt. Schützen Sie Schläuche und Rohre der Vernebelungseinrichtung, sodass 1,4SIGHT® ungehindert fließen kann. Unter kalten Bedingungen (<5°C) kann 1,4SIGHT® einfrieren und eine Verstopfung in den Schläuchen/Rohren verursachen.
- j. Anhaltende, leichte interne Umwälzung des 1,4SIGHT®-Nebels während der Behandlung und bis zu 12 Stunden danach fördert die Verteilung im Lagerraum und die anschließende Aufnahme in die Kartoffeln.
- k. Bei Bedarf kann die Kühlung 24 Stunden nach der Behandlung wieder betrieben werden, um die Temperatur des Ernteguts aufrechtzuerhalten.
- l. Nach 24-48 Stunden nach der Behandlung kann auf Normalbetrieb (Kühlung und Umgebungskühlung aktiviert) umgestellt werden.

- m. In gut abgedichteten Lagerräumen können die Aufwandsmengen reduziert werden, was das Risiko einer Sättigung der Lageratmosphäre verringert und gleichzeitig wirtschaftlich effizienter ist.

10. 1,4SIGHT® Behandlungen in VERARBEITUNGSRÄUMEN (mit/ohne Kühlung)

- a. Die relative Luftfeuchtigkeitskontrolle (falls vorhanden): sollte bis zu 24 Stunden vor der Behandlung deaktiviert werden, sodass die Inneneinrichtungen des Lagerraums trocknen können.
- b. Schalten Sie das Kühlungssystem (falls vorhanden) aus und schließen Sie die Belüftungsöffnungen. Führen Sie lediglich eine interne Umwälzung durch, bevor Sie das Produkt auftragen. So stellen Sie sicher, dass die Temperaturunterschiede zwischen Ernte, Kühlung und Lagereinrichtungen minimiert werden um eine Kondensation von 1,4SIGHT® zu vermeiden.
- c. Es sollte sichergestellt werden, dass sich weder Eis noch Feuchtigkeit auf den Spulen im Kühlungssystem (falls vorhanden) befinden.
- d. Vor dem Beginn der Behandlung sollten die Ventilatoren für eine interne Umwälzung im Lagerraum auf etwa 30% ihrer Vollkapazität eingestellt werden. Auf diese Weise wird eine Verteilung von 1,4SIGHT® weg vom Einlassort in Richtung Lagerraum während der Behandlung erreicht.
- e. Die Vernebelungseinrichtung und die Schläuche sollten außerhalb des Lagerraums für 5-10 Minuten vorgewärmt werden.
- f. Wenden Sie bei der Anwendung eine geeignete Durchflussgeschwindigkeit an, während die internen Umwälzventilatoren mit reduzierter Geschwindigkeit laufen, und halten Sie die Nebeltemperatur konstant. So stellen Sie sicher, dass das Produkt als „trockener Nebel“ aufgetragen wird und nicht vom Ende der Auslassdüse tropft. Die notwendige Betriebstemperatur für einen „trockenen Nebel“ variiert abhängig von Produkt, Durchflussmenge, Maschinen- Hersteller & Modell und externen Bedingungen.
- g. Bei Anwendungen sollte sichergestellt werden, dass die Temperatur von 1,4SIGHT® über 5°C bleibt. Schützen Sie Schläuche und Rohre der Vernebelungseinrichtung, sodass 1,4SIGHT® ungehindert fließen kann. Unter

kalten Außenbedingungen (<5°C) kann 1,4SIGHT® einfrieren und eine Verstopfung in den Schläuchen/Rohren verursachen.

- h. Eine Sättigung der Lagerraumatmosphäre ist zu vermeiden, um das Risiko einer Kondensation von 1,4SIGHT® im Lagerraum zu reduzieren. Dies kann erreicht werden, indem die 1,4SIGHT®-Durchflussmenge reduziert wird (niedrigere Drehzahl der Pumpe in der Vernebelungsmaschine oder kleinere Düse), die Temperatur erhöht wird oder gute Luftbewegung im gesamten Lagerraum gewährleistet ist.
- i. Anhaltende leichte interne Umwälzung von 1,4SIGHT®-Nebel während und für einen Zeitraum (bis zu 12 Stunden) nach der Behandlung hilft der Verteilung im Lagerraum und der anschließenden Aufnahme in die Kartoffeln.
- j. 24-48 Stunden nach der Behandlung kann auf Normalbetrieb (Kühlung und Umgebungskühlung aktiviert) umgestellt werden. Bei elektrischen Vernebelungsmaschinen, die keine Verbrennungsgase produzieren, sollten 48 Stunden kein Problem sein.

11. Grundsätze für 1,4SIGHT®-Anwendungen

- Stellen Sie sicher, dass die verwendeten Anwendungsgeräte gründlich gereinigt werden. Bei Verwendung des Veugen Synofog werden für die Anwendung von 1,4SIGHT® und anderen Keimunterdrückern dringend separate Maschinen empfohlen.
- Sorgen Sie dafür, dass 1,4SIGHT® als „trockener Nebel“ verwendet wird, ohne Tropfen aus dem Ablassschlauch der Vernebelungsmaschine, um die Verdampfung zu verbessern.
- Die Vernebelungsmaschine und die Düsen sollten in regelmäßigen Abständen vor, während und nach der Behandlung überprüft und gewartet werden.
- Lagerräume sollten nur bis zur vorgesehenen Kapazität gefüllt werden, um eine effiziente Anwendung des Produkts sicherzustellen.
- Für eine optimale Wirkung und Effizienz sollten die Kartoffeln trocken und möglichst frei von Erde sein.
- Bevorzugt ist der Einsatz von thermischen Vernebelungsmaschinen, die eine optimale Verdampfung von 1,4SIGHT® im Lagerraum sicherstellen.





- Lassen Sie die Vernebelungsmaschine vor der Anwendung bereits laufen, um sicherzustellen, dass alle Teile erwärmt sind und wie erforderlich funktionieren.
- Stellen Sie sicher, dass sich keine Tropfen oder Flüssigkeiten auf den Kartoffeln niederschlagen, um Schäden auf der Schale zu vermeiden.

12. Vorschläge für die Behandlung

- **Erste Behandlung**
 - Die erste Behandlung kann kurz nach der Einlagerung erfolgen, solange die Kartoffeln trocken (minimale Oberflächenfeuchtigkeit) sind.
 - Frühe Behandlungen in kommerziellen Lagerräumen haben keine negative Auswirkung auf die Wundheilung gezeigt Sie tragen ebenfalls zur Reduktion der Pflanzenatmung des Gewichtsverlustes, des Schrumpfens und der Erhaltung des Knollenturgors bei.
- **Weitere Behandlungen**
 - Die zweiten und weiteren nachfolgenden Anwendungen können vorgenommen werden, wenn die Kartoffelaugen beginnen sich zu öffnen. Erkennbar an aufgehellten, offenen Augen und am Weißpunkt-Stadien (Siehe Bilder unten).
 - In Lagerräumen mit verschiedenen Sorten überprüfen Sie sorgfältig jede Sorte, um die erste Keimung zu kontrollieren.
- **Aufwandmengen**
 - Vorgeschlagene Programme für 1,4SIGHT® (ml/t) als Ausgangspunkt.

Lagerart	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug
Kühlager	10-15			10-15			10-15			10-15		
Außenluftlager	15-20		10-20		10-15		10-20		15-20			

Anwendungsmengen können optimiert werden, um die Anforderungen an die Knolle zu erfüllen. Hierbei regelmäßig Kontrollen für die effizienteste Vorgehensweise durchführen.

Keimruhe	Augen geöffnet	Weißpunktstadium	Keimung
			
<i>Gleichmäßige Farbe über die gesamte Kartoffel</i>	<i>Aufgehellte Augen, Hinweise auf kleine Keimpunkte</i>	<i>Augen weiter aufgehell, erste Anzeichen von Keimpunkten, Keime kleiner als 1 mm</i>	<i>Weiße Augen, Keime sind entwickelt, Keime größer als 1 mm</i>

13. Andere Kulturpflanzen - Kreuzkontamination

- In Bezug auf Rückstände auf anderen Kulturen: wir können nicht garantieren, dass keine Kreuzkontamination mit nachfolgend gelagerten Kulturen in 1,4SIGHT® behandelten Lagerräumen oder Kisten auftreten.
- Aufgrund der flüchtigen Eigenschaften von 1,4SIGHT® besteht auch die Gefahr von Kreuzkontamination für Kulturen in angrenzenden Lagerräumen.
- 1,4SIGHT® ist ein flüchtiges Produkt und erhöhte Ventilation kann helfen, Rückstände auf Inneneinrichtungen des Lagerraums, Belüftungssystemen und Kisten, vor allem in den warmen Sommermonaten, zu entfernen.
- 1,4SIGHT® hat keine Genehmigung für die Anwendung in anderen Kulturen, Rückstände müssen unter 0.01 mg/kg (LOQ) bleiben.

Das Risiko einer Kontamination der anschließenden Lagerung ist deutlich geringer im Vergleich zu CIPC.

14. Bediener- und Arbeitnehmerschutz

- Beim Umgang mit dem Produkt muss der Bediener geeignete Handschuhe und einen Augen- oder Gesichtsschutz tragen.

- Während der Behandlung: Für den unwahrscheinlichen Fall, dass der Bediener während oder nach der Behandlung und vor der Belüftung oder dem Absetzen des Aerosolnebels behandelte Bereiche betreten muss, muss er Folgendes tragen: einen Overall über einem langärmeligen Hemd, eine lange Hose, geschlossene Schuhe und Socken sowie chemikalienbeständige (z. B. Nitril- oder Butyl-) Handschuhe; eine gesichtsversiegelnde Schutzbrille oder einen Vollgesichtsschutz und eine Atemschutzmaske.
- Nach der Behandlung und bei regelmäßigen Inspektionen Nach der Nachbehandlungsversiegelungsphase von 24-48 Stunden sollte das Lager mit persönlicher Schutzausrüstung (Overall über langärmeligem Hemd, lange Hose, geschlossene Schuhe und Socken sowie chemikalienbeständige Handschuhe; Gesichtsschutzbrille oder Vollgesichtsschutz und Atemschutzgerät) betreten werden. Auf die persönliche Schutzausrüstung kann nur verzichtet werden, wenn das Lager mindestens 30 Minuten lang mit Außenluft belüftet wurde.

15. Nachfrist/Wartezeit (PHI)

Derzeit beträgt die Wartezeit bei Kartoffeln mindestens 30 Tage nach der letzten Behandlung. Diese sind einzuhalten, bevor diese aus dem Lagerraum entnommen werden.

DormFresh Ltd. hat im Frühjahr 2020 Daten an den bewertenden Mitgliedstaat übermittelt, um den aktuellen PHI zu überprüfen. Es wird erwartet, dass eine Verringerung des PHI zur Haltbarkeit beiträgt und außerdem den Lagermanagern mehr Flexibilität bietet, da sie möglicherweise kurzfristig Erntegut entnehmen müssen.

16. Inneneinrichtung, Sensoren, Lampen & Kabel

Falls 1,4SIGHT® Flüssigkeit in Kontakt mit bestimmten Kunststoffarten kommt, können diese beschädigt werden. Dies kann auftreten, wenn 1,4SIGHT® auf dem Kunststoff (freiliegende oder kalte Oberflächen) kondensiert oder durch schlechte Applikationstechnik als Tropfen direkt auf den Kunststoff tropft.

Diese Effekte können vermieden werden, wenn während des Anwendungsprozesses geeignete Schritte unternommen werden, um jedwede Kondensationen zu hindern. Die Behandlung von 1,4SIGHT® als 'trockener Nebel' verhindert Temperaturschwankungen im gesamten Lagersraum und sorgt für eine ausreichende Luftbewegung während der Anwendung. Dadurch wird das Risiko der Kondensation von 1,4SIGHT® und damit die Gefahr von Beschädigungen verringert.

17. Phytotoxizität

Eine Kondensation oder das Tropfen von 1,4SIGHT® auf die Kartoffeln können, ähnlich wie bei der Inneneinrichtung, Phytotoxizität verursachen. Dieser Schaden kann ebenfalls durch korrekte Behandlungsmethoden vermieden werden.



DORM FRESH

18. Anhang 1: Partikelgrößenanalysen (mit freundlicher Genehmigung von Frans Veugen)

Veugen Synofog 1H (Elektrischer Thermoapplikator)



HELOS Particle Size Analysis
WINDOX 5

Identification: Synofog 1H
10:54:51

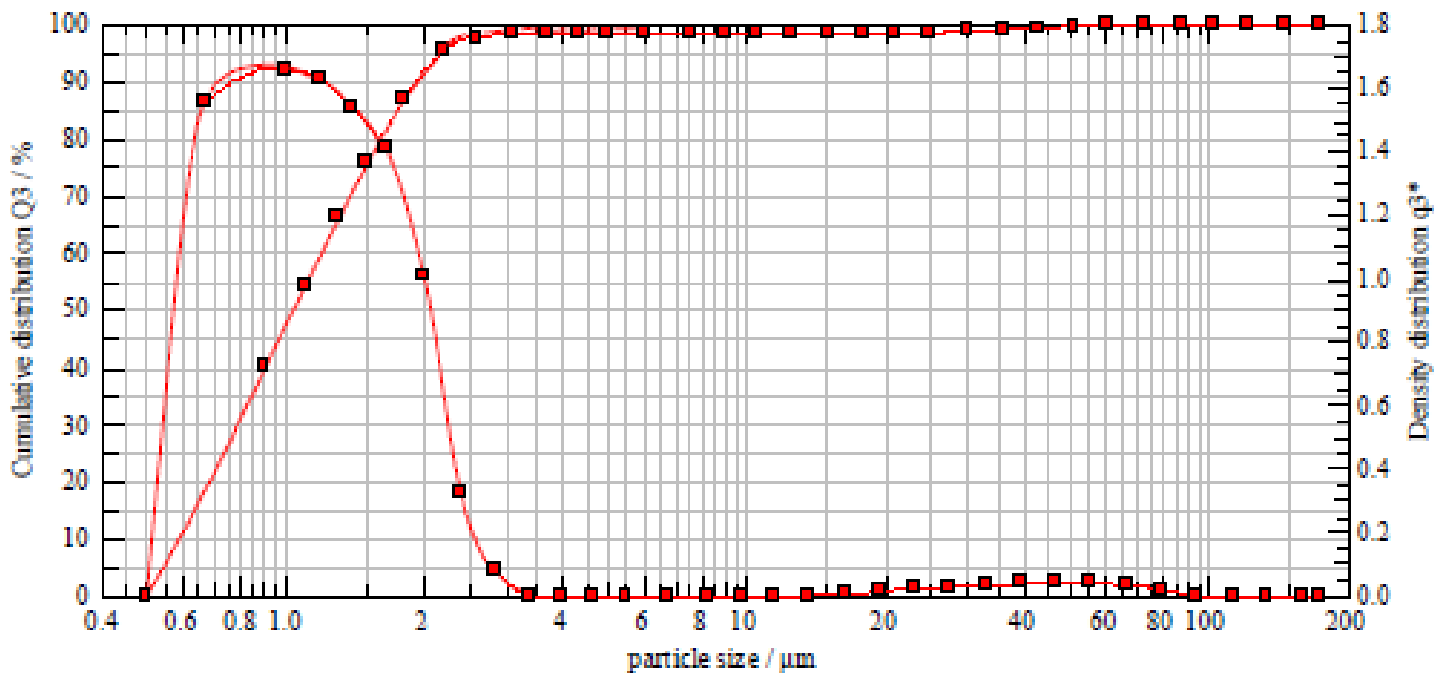
2019-06-04,

User parameters:

User: RVEU
Identification: Synofog 1H
Counter: 3
Serienummer:
Product: 1,4Sight - 1,4 DMN

Batch nummer:
Parameter 7: 0
Parameter 8: 0
Parameter 9:
Parameter 10:

$x_{10} = 0,60 \mu\text{m}$ $x_{50} = 1,04 \mu\text{m}$ $x_{90} = 1,96 \mu\text{m}$ $C_{opt} = 46,07 \%$
 $x_{16} = 0,66 \mu\text{m}$ $x_{84} = 1,73 \mu\text{m}$ $x_{99} = 41,94 \mu\text{m}$



Veugen Potatofog (Kaltvernebelungsapplikator)



HELOS Particle Size Analysis
WINDOX 5

Identificatie: Koudvernevelaar
08:39:11

2011-04-14,

User parameters:

Gebruiker: Jos Veugen
Identificatie: Koudvernevelaar
Teller: 0
Serienummer: 100320
Druk kop: 3.50 bar

ml/min: 15 ml/min
Lucht flow: 156.00 l/min
Gebruikte vloeistof: 1,4Sight
Parameter 9:
Parameter 10:

$x_{10} = 1.90 \mu\text{m}$ $x_{50} = 16.20 \mu\text{m}$ $x_{90} = 27.46 \mu\text{m}$ $C_{opt} = 17.46 \%$
 $x_{16} = 2.89 \mu\text{m}$ $x_{84} = 24.64 \mu\text{m}$ $x_{99} = 37.14 \mu\text{m}$

